

Requested document:	JP10341449 click here to view the pdf document
---------------------	--

OPTICAL UNIT FOR IMAGE PICKUP DEVICE

Patent Number:

Publication date: 1998-12-22

Inventor(s): MATSUI KIYOSHI

Applicant(s): KYOCERA CORP

Requested Patent: ☐ [JP10341449](#)

Application Number: JP19970152259 19970610

Priority Number(s): JP19970152259 19970610

IPC Classification: H04N9/097; G02B5/04

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical unit for an image pickup device integrated with a color resolving prism and provided with the optical low-pass filter of characteristics optimum for the respective image pickup elements of G and R/B further in a two-CCD image pickup device. **SOLUTION:** By utilizing the shape of the color resolving prism of the two- CCD image pickup device, a phase plate 6 for a vertical direction shared by two image pickup plates is formed on the lens side incident surface of a green(G) side prism 2, a G side phase plate is formed on the G reflection side surface of a prism joined surface and a G reflection dichroic film 9 is formed on the surface. In the meantime, an R/B prism 3 is molded on the joined surface of an R/B image pickup element side prism 3 and only a peripheral part is adhered with the G side prism joined surface so as not to make an adhesive material enter a recessed part.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-341449

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 9/097

H 0 4 N 9/097

G 0 2 B 5/04

G 0 2 B 5/04

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-152259

(22) 出願日 平成9年(1997)6月10日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 松井 清

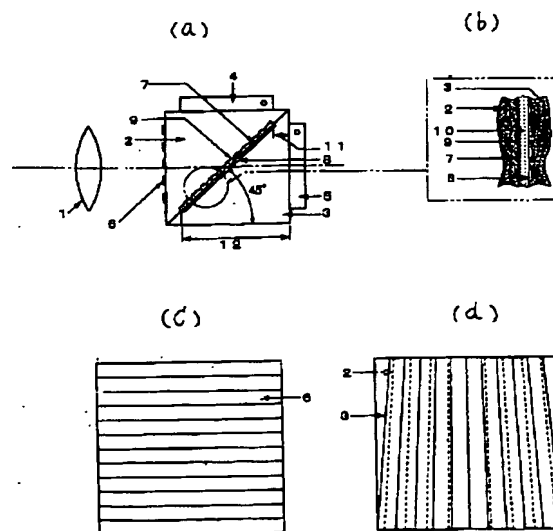
東京都世田谷区玉川台2丁目14番9号 京セラ株式会社東京用賀事業所内

(54) 【発明の名称】 撮像装置の光学ユニット

(57) 【要約】

【課題】 2板式撮像装置において、色分解プリズムと一体化し、さらにG及びR/Bのおおのの撮像素子に最適な特性の光学ローパスフィルターを備えた撮像装置の光学ユニットを提供する。

【解決手段】 2板式撮像装置の色分解プリズムの形状を利用して緑(G)側プリズム2のレンズ側入射面に2枚の撮像板に共用の縦方向用位相板6を形成し、プリズム接合面のG反射側表面にG側位相板を成形しその表面にG反射ダイクロ膜9を形成する。一方R/B撮像素子側プリズム3の接合面にR/Bプリズム3を成形し、凹部に接着剤が入らぬよう周辺部のみをG側プリズム接合面と接着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】固体撮像素子を2枚用いた撮像装置において、縦横方向の位相板型光学ローパスフィルターを色分解プリズムと一体化させたことを特徴とする撮像装置の光学ユニット。

【請求項2】前記2枚の撮像素子のうち1枚は緑（G）もう1枚は赤（R）及び青（B）を受光し、おのこの撮像素子に異なる特性の位相板型光学ローパスフィルターを備えるように構成することを特徴とする請求項1記載の撮像装置の光学ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2板式撮像装置の色分解光学系と位相板型光学ローパスフィルターを一体化した撮像装置の光学ユニットに関し、特に緑（G）側と赤（R）及び青（B）側の撮像素子で光学ローパスフィルターのフィルター特性を変えた位相板タイプの光学ローパスフィルターに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の2板式撮像装置については、色分解フィルターに一体化した複屈折式光学ローパスフィルターが提案されている（例えば、特開昭59-127492、127493号）。従来例の構成を図5に示す。図5（C）のようにレンズ1、色分解ミラー20、G反射ダイクロイック膜、CCD4、5から構成されており、CCD4はG反射光を受光するモノクロタイプCCDであり（図2（a））、CCD5はR/B光を受光するフィルターを備えたタイプである（図2（b））。色分解ミラー20に複屈折板を使用することにより、CCD5に対しては光学ローパスフィルター効果が得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の技術においては、透過方向にしか光学ローパスフィルター効果がないという問題があった。また、水晶を用いるため高価であった。

【0004】本発明の目的は、2板式撮像装置において、色分解プリズムと一体化し、さらにG及びR/Bのおのこの撮像素子に最適な特性の光学ローパスフィルターを備えた撮像装置の光学ユニットを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明は、固体撮像素子を2枚用いた撮像装置において、縦横方向の位相板型光学ローパスフィルターを色分解プリズムと一体化させたことを特徴とする撮像装置の光学ユニットを提供する。

【0006】また、前記2枚の撮像素子のうち1枚は緑（G）もう1枚は赤（R）及び青（B）を受光し、おのこの撮像素子に異なる特性の位相板型光学ローパスフ

ィルターを備えるように構成する。

【0007】上記構成によれば、位相板型光学ローパスフィルターの部分は色分解プリズムと一体成形にて作成可能なため小形で安価な位相板タイプの光学ローパスフィルターを用いた撮像装置の光学ユニットが得られ、G側とR/B側でおのこの撮像素子に最適化されたローパスフィルター特性を持つ撮像装置の光学ユニットが提供できる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の光学ユニットの実施例を説明する図であり、図1（a）は本発明の実施例の概略構成図であり、図1（b）はプリズム接合部の上方から見た詳細断面図であり、図において同じ部位は同じ符号で示す。

【0009】図において、1はレンズ、2はG側プリズム、3はR/B側プリズム、4はG側撮像素子（モノクロタイプ）、5はR/B側撮像素子、6は縦方向用位相板であり、7はG反射側位相板であり凹部の空隙でプリズムと同屈折率の接着剤で充填されている。8はR/B側プリズム接合面に形成されたR/B用位相板で凹部の空隙は空気でありプリズム接着面の周辺部のみ接着剤が塗布されており、光学的に有効な範囲内には接着剤は塗布されていない。9はG側プリズム接合面表面のG反射ダイクロイック膜であり、10はプリズム接合面にはさむ薄い透明なスペーサーである。

【0010】図1（c）は縦方向用位相板6の部分の位相板の形状を示したもので、図1（d）はG側プリズム2とR/B側プリズム3のプリズム接合面の位相板の形状を表しており、接合面を撮像素子5の側から見たものであるが、図の11及び12の寸法に示したように位相板から撮像素子までの距離が異なるため位相板のパターンは下の方がピッチが広がっている。

【0011】これは以下の理由による。すなわち、位相板タイプの光学ローパスフィルターの空間周波数に対するコントラストすなわちMTF特性は位相板の表面断面形状によって決まる。以下に各形状のMTFを空間周波数の関数として示す。

【0012】矩形波の場合

$$M(f) = 1 - (2\lambda df/T)(1 - \cos \phi)$$

$$\text{ただし、 } 0 \leq f < a/(\lambda d)$$

$$M(f) = 1 - (2a/T)(1 - \cos \phi)$$

$$\text{ただし、 } a/(\lambda d) \leq f < T/(2\lambda d)$$

三角波の場合

$$M(f) = [1 - (2\lambda df/T)] \cos(2\phi \lambda df/T) + (1/\phi) \sin(2\phi \lambda df/T)$$

$$\text{ただし、 } 0 \leq f < T/(2\lambda d)$$

三角波パルスの場合

$$M(f) = 1 - (a + \lambda df)/T + ((a - 2\lambda$$

$$df)/T) \cos(2\phi\lambda df/a) + (3a/(2\phi T)) \sin(2\phi\lambda df/a)$$

ただし、 $0 \leq f < a/(2\lambda d)$

$$M(f) = 1 - (a + \lambda df)/T + (2a/(\phi T)) \sin\phi - (a/(2\phi T)) \sin(2\phi - 2\phi\lambda df/a)$$

ただし、 $a/(2\lambda d) \leq f < a/\lambda d$

$$M(f) = 1 - 2a/T + (2a/(\phi T)) \sin\phi$$

ただし、 $a/(\lambda d) \leq f < T/(2\lambda d)$ と表される。ここで、 f は空間周波数、 λ は波長、 d は位相板と結像面すなわち撮像素子面との距離、 ϕ は位相板凹凸の高さを波長に対する位相で表したものの、 T は位相板凹凸の繰り返しピッチ、 $M(f)$ は空間周波数 f の関数であらわしたMTF値である。

【0013】上式からわかるように ϕ 、 λ 一定の条件でMTFの空間周波数特性を一定に保つには、 d/T 、 d/a 、 a/T を一定に保つ必要があり、これは位相板表面凹凸形状の周期構造のデューティ比 a/T を一定に保ちながら撮像素子像面との距離 d に反比例して T および a を変えればよく図1(d)の様な構造となる。ここでは、図4に示すように矩形波、三角波、三角波パルス为例にとりて説明したが、他の形状のサイン波や台形波等でも同様である。

【0014】また、図2は固体撮像素子表面のカラーフィルターパターンの例であり、図2(a)はG側撮像素子がG反射ミラーですでに色分解されているため、素子表面に改めてカラーフィルターは必要なく、モノクロタイプで良い。図2(b)はR/B側撮像素子表面のカラーフィルターパターンの一例を示す。

【0015】つぎに、このような構成における動作について説明する。図1において、撮像素子4として図2(a)のカラーフィルターパターンを用い、撮像素子5として図2(b)のカラーフィルターパターンを使用した場合、レンズ1から入射した光線は、縦方向用位相板型光学ローパスフィルター6を通過する。図2(a)(b)に示すとおり、縦方向の画素ピッチは両方の撮像素子とも等しいので同じ位相板型光学ローパスフィルターで共用できる。

【0016】次に、光はプリズム2の接着接合面に入射するがまずG反射ダイクロ膜9でGが反射される。その際、G反射膜は位相板の凹凸面に形成されているため、凹部と凸部で段差の2倍の光路差が出来るため干渉により0及び±1次光に分かれ、撮像素子4に達し、光学ローパスフィルターの特性を示す。G以外の透過光は位相板凹部7がプリズム2と同じ屈折率の接着剤で満たされているため、光路差による干渉は生じずに直進する。そしてR/B側プリズム3の表面のR/B側専用の位相板の空隙8により光路差による干渉を生じ、0及び±1次光に分かれて、撮像素子5に達し、光学ローパスフィル

ター効果を生ずる。

【0017】本発明の色分解プリズムの代わりに色分解反射板を反射面がプリズムの場合と同様45度に傾けて設置しても同様の効果が得られる。図5(b)がその光学系の概略構成図であり、19が色分解反射板であり、詳細な構造22を図3に示す。図3において、13、16が各々の位相板の基板を示す。基板13の位相格子の作成してある面にG反射ダイクロイック膜が形成されており、これと基板16の平坦面とを接合し、隙間は基板と同一屈折率の接着剤で埋める。このG反射面がCCD4の位相板型光学ローパスフィルターとなる。基板16の反対側の面は、CCD5用の位相板型光学ローパスフィルターとなる。もちろん図3の代わりに図1(b)の構造でも同じ効果が得られる。ただし、図5(b)で縦方向の光学ローパスフィルターは、別に例えば図5(b)の17の位置に置く必要がある。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明の構成によれば、色分解プリズムと縦横位相板型ローパスフィルターを一体で形成出来るため小型化できる。また、G及びR/Bと光路を分けることにより2つの撮像素子のおおのに最適な位相板の特性を実現できる。さらに、複屈折型の光学ローパスフィルターより安価である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学ユニットの実施例を説明する図であり、(a)は本発明の実施例の光軸を含む縦断面構成図、(b)はプリズム接合部の上方から見た詳細断面図

【図2】本発明の撮像素子のカラーフィルターパターン例を示す概略図であり、(a)はG側撮像素子(モノクロタイプ)、(b)はR/B側ストライプカラーフィルターのパターン

【図3】本発明の光学ユニットの他の実施例である色分解反射板を用いた場合のG反射部分の断面図

【図4】位相板の表面形状例を説明する図

【図5】光学系の構成図の例であり、(a)は従来の2板式カメラの構成図、(b)は本発明のG反射板を用いたタイプの光学系の構成図、(c)は従来のG反射板の基板に複屈折板材料を用いたタイプの光学系の構成図

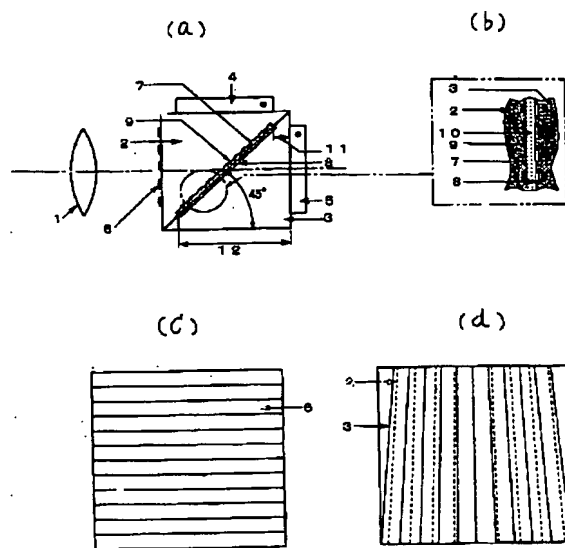
【符号の説明】

- 1 レンズ
- 2 G側プリズム
- 3 R/B側プリズム
- 4 G側撮像素子
- 5 R/B側撮像素子
- 6 縦方向用位相板ローパスフィルター
- 7 G側位相板凹部空隙
- 8 R/B側位相板凹部空隙
- 9 G側位相板表面G反射ダイクロイック膜
- 10 プリズム接合部透明スペーサー
- 11、12 位相板/撮像素子間距離

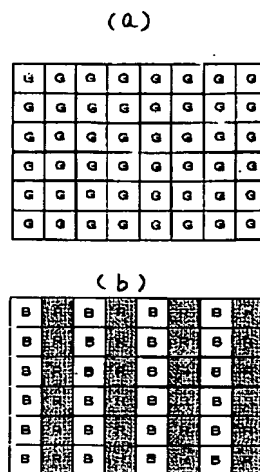
- 13 G側反射板
 14 、21 G反射ダイクロ膜
 15 G側反射板接合面位相板空隙（接着剤充填）
 16 R/B側位相板

- 17 水晶ローパスフィルター
 18 G反射プリズム
 19 位相板一体型G側反射板
 20 複屈折板材料使用G側反射板

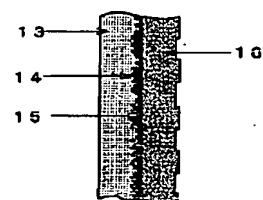
【図1】



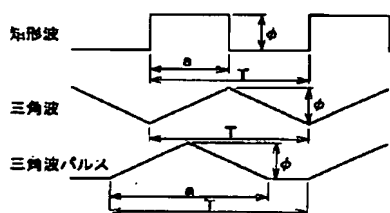
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

